Tecumseh

FIC·FRIO

JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE DE 2016
AÑO 25 • Nº 97

LÍNEA COMERCIAL LIGERA: LOS TRES PRODUCTOS DESTACADOS DE TECUMSEH

Compresores AJ², TC y AE² combinan tecnología, desempeño, eficiencia energética y sostenibilidad

PÁGINAS 6, 7 Y 8

CAÍDA DE FASE
PÁGINAS 4 Y 5

CONDENSADOR
PÁGINAS 9, 10 Y 11

PEQUEÑOS NEGOCIOS
PÁGINAS 12 Y 13

HP Y BTU/H
PÁGINA 14

LA DIVERSIDAD **ES UNA DE LAS FUERZAS** DE NUESTRA MARCA

Líder global en la fabricación de los más variados compresores herméticos, unidades condensadoras y sistemas de refrigeración de uso doméstico y comercial, Tecumseh está presente en la vida de miles de personas. Sus productos, que se mantienen en los estándares normativos más exigentes de la industria, permiten la conservación de una serie de bienes, de alimentos y medicamentos, el confort térmico y las condiciones ideales para el funcionamiento de equipos de alta tecnología. Tecumseh invierte en innovación, incentiva la preservación del medio ambiente y se preocupa por el desarrollo social, valorizando la historia, la cultura y los anhelos de las comunidades con las que se relaciona.

Cooling for a Better Tomorrow™

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP
CEP: 13565-090 | Teléfono: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | www.tecumseh.com

Tecumseh

REBECCA/COMETERRA

EXPEDIENTE

La revista Fic Frio es una publicación trimestral de Tecumseh do Brasil.
Rua Ray Wesley Herrick, 700
Jardim Jockey Club | São Carlos-SP
CEP: 13565-090
Teléfono: (16) 3362-3000
Fax: (16) 3363-7219

Coordinación:
Guilherme Rubi

Colaboran en esta edición:
André Zanatta, Danilo Lima, Dayane Schmiedel, Flávio Conceição, Guilherme Rubi, Helen Girotto, Heraldo Bragagnollo, Homero Busnello, José Duarte, Luís Sales, Mário Bertt

Producción:
Rebeca Come Terra Propaganda
www.rebecacometerra.com.br

Periodista responsable:
Isabela Mendes
MTb: 74764/SP

Edición:
Rodrigo Brandão

Redacción:
Rodrigo Brandão

Proyecto gráfico y edición:
Fábio Pereira y Camila Colletti

Revisión:
Rodrigo Brandão y Beatriz Flório

Gráfica:
São Francisco

Tirada:
5.000 ejemplares

CONTACTOS
Siga Fic Frio en el sitio web de la revista. Realice sus comentarios y sugerencias por correo electrónico o correo postal.

Sitio web:
www.tecumseh.com
www.ficfrio.com.br

E-mail:
ficfrio@tecumseh.com

Correo postal:
Tecumseh do Brasil – Fic Frio
Rua Ray Wesley Herrick, 700
Jardim Jockey Club
CEP: 13565-090 | São Carlos-SP

HOY Y MAÑANA

El tema de portada de esta edición, los compresores AJ², TC y AE², destinados a aplicaciones comerciales ligeras, traduce en la práctica mucho del eslogan mundial de Tecumseh – "*Cooling for a better tomorrow*" ("Refrigerando por un mañana mejor")–. La historia de la humanidad está vinculada a la refrigeración. Nuestra supervivencia, incluyendo el aumento de la expectativa de vida, que, en Brasil, pasó de 62,5 años en la década de 1980 a 74,9 años en 2013, depende en parte de la conservación de alimentos, remedios y vacunas. Por su parte, la refrigeración de bebidas y climatización de ambientes tiene que ver con el bienestar. Pero, en lo que respecta a la climatización, debemos recordar que, por ejemplo, los servidores informatizados necesitan ambientes fríos, ya que las altas temperaturas resultantes del procesamiento de datos inviabilizan los sistemas, lo que ocasiona problemas que van desde lentitud hasta la quema de los equipos.

De ahí la preocupación de la empresa por el futuro. El término actual que mejor expresa la búsqueda de resultados económicos, sociales y ambientales a lo largo de plazos más dilatados es "sostenibilidad". El AJ², el TC y el AE², además de más modernos, más eficientes y menos ruidosos, están comprometidos con el mañana: los tres fueron proyectados para operar en alta performance con los fluidos refrigerantes "verdes".

Como la excelencia es una meta constante, siempre un horizonte, sabemos que estos modelos pueden evolucionar aún más y adaptarse a necesidades específicas. El hecho de que trabajemos con líneas de producción, o sea, con producciones en serie, no impide que valoremos relaciones comerciales que demandan personalizaciones. Los desafíos nos mueven, por eso atravesamos más de ocho décadas ofreciendo tecnología.

Además de conocer las características técnicas de esos tres productos y la opinión de algunos de nuestros clientes que los utilizan en sus mercados, usted tiene otros motivos para leer este número de **Fic Frio**: trataremos del condensador, en el penúltimo capítulo, que aborda los componentes del sistema de refrigeración; caída de fases, que puede causar la quema de motores trifásicos; explicaciones sobre HP y Btu/h, dos medidas que suelen generar confusión; y consejos para que los pequeños emprendedores obtengan la regularización a fin de actuar con profesionalidad y tengan posibilidades incluso de aumentar su facturación. Embárquese en este número de **Fic Frio**. Esperamos que, al final de la jornada, pueda afirmar que valió la pena. Buena lectura.

VALE LA PENA CONOCER

CONDENSADOR:
cómo funcionan tres tipos de condensador (enfriados por agua, evaporativos y enfriados por aire). Ejemplo demuestra cómo calcular el dimensionamiento
PÁGINAS 9, 10 Y 11

Archivo Tecumseh

El condensador es responsable de enfriar el fluido refrigerante que viene del compresor

Por Mário Bertt
Analista de productos del sector de Ingeniería de Productos de Tecumseh do Brasil

CAÍDA DE FASE

Sepa cómo prevenirse contra la falta de fases o la oscilación de las fases, que constituyen una de las causas más recurrentes de la quema de motores trifásicos; los arrollamientos conectados en estrella son más seguros

Estudios muestran que uno de los principales motivos de la quema de motores trifásicos es la falta de una de las fases u oscilación de las mismas. La falta de fase puede ocurrir por innumerables factores, como el accionamiento incorrecto de un fusible de la propia red de distribución, fallas de cables o malos contactos de contactores.

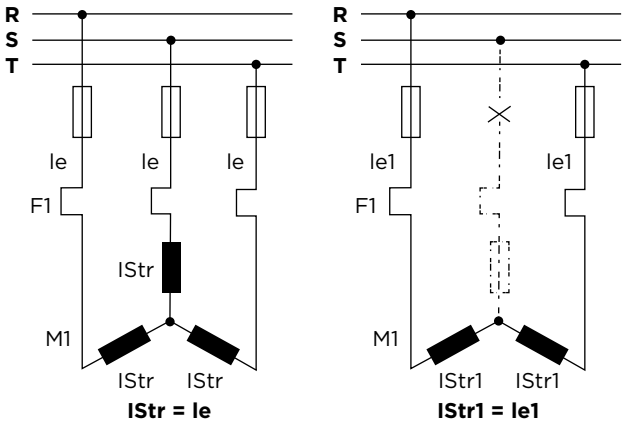
La falta de fase puede producirse en dos condiciones distintas de operación de los motores: antes de que el motor arranque o con el motor ya en funcionamiento. El primer caso no es crítico, pues el motor no logrará arrancar –las corrientes elevadas van a accionar los dispositivos de protección–. En cambio, el segundo caso es preocupante. El par del motor se reducirá, y esta reducción llevará a una de las dos siguientes situaciones: (1) el motor no soportará la carga en su eje y dejará de funcionar, activando los dispositivos de protección: (2) o continuará operando con velocidad reducida, dependiendo del requerimiento de carga del equipo.

Como, generalmente, los motores están dimensionados para condiciones fluctuantes de carga o con una previsión de potencia de reserva, existe un rango crítico de carga ante la falta de fase. En caso de que la carga requerida sea del 40 al 60% de la nominal, en una eventualidad de falta de fase, las corrientes en los conductores externos no sobrepasarán las corrientes nominales del motor, y los protectores o relés térmicos no se accionarán. No obstante, las corrientes en los arrollamientos que permanecieron energizados serán significativamente elevadas, causando el aumento excesivo de la temperatura del motor y, en consecuencia, el derretimiento de sus aislamientos.

En esta situación, en la que el motor continúa trabajando, la repercusión de la falta de fase también varía de acuerdo con el tipo de conexión interna. Los motores con los arrollamientos conectados en triángulo (delta) son más propensos a derretimientos que los motores con los arrollamientos conectados en estrella.

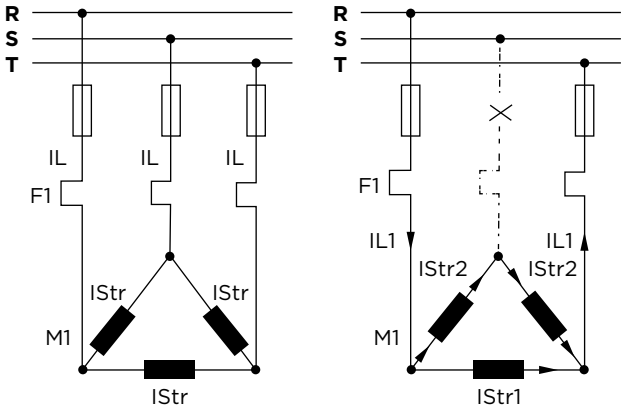
En los diagramas que se presentan más abajo (Figuras 1 y 2), podemos ver la distribución de las corrientes y los arrollamientos activos antes y después de la falta de fase en los dos tipos de conexión. A continuación, en el gráfico (Figura 3, en la siguiente página) podemos ver el comportamiento de esas corrientes cuando se produce la falta de fase.

Figura 1
Motor estrella: corrientes antes y después de la falta de fase



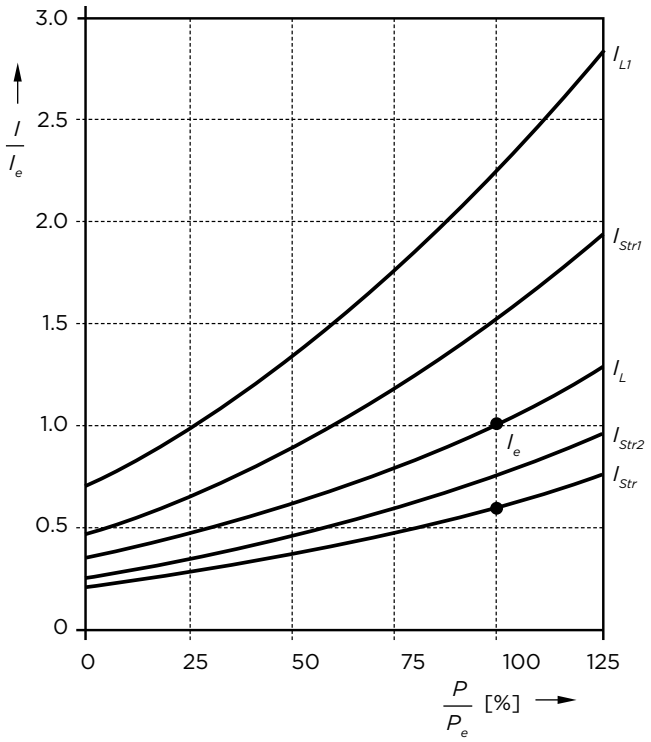
• I_e I_{Str} - Corrientes en las fases y arrollamientos en situación normal
• I_{e1} I_{Str1} - Corrientes en las fases y arrollamientos en situación de falta de fase

Figura 2
Motor triángulo (delta): corrientes antes y después de la falta de fase



• I_L I_{Str} - Corrientes en las fases y arrollamientos en situación normal
• I_{L1} I_{Str1} I_{Str2} - Corrientes en las fases y arrollamientos en situación de falta de fase

Figura 3
Comportamiento de las corrientes antes y después de la falta de fase



Como es posible observar, la falta de fase es más grave en los motores conectados en triángulo. La corriente elevada (IStr1) en el arrollamiento, que permanece conectado entre las dos fases activas, sobrepasa en un 50% la corriente nominal.

Para proteger los motores trifásicos contra este tipo de falla, existe un dispositivo llamado relé de protección contra falta de fase, o simplemente relé falta de fase. Este dispositivo electrónico monitorea la red trifásica y detecta la falta de fase y otros disturbios de la red.

Los relés falta de fase habitualmente están presentados en cajas compactas para montaje directo en carriles DIN. Poseen tres terminales, generalmente llamados L1, L2 y L3, responsables de monitorear las tres fases del sistema. Dependiendo del tipo, pueden también poseer un terminal para monitoreo del neutro. Esos terminales se conectan directamente a la red eléctrica que se desea proteger. Se aconseja que estas conexiones se realicen lo más próximo posible de los terminales del motor, protegiéndolo así contra casos como fallas en cableado y mal contacto en conexiones o contactores. En realidad, lo más apropiado es que la conexión se realice directamente en los terminales del motor.

El instalador debe saber que el relé tiene que ser seleccionado con el voltaje de la red que se quiere monitorear (220V, 380V o 440V).

Además de los terminales de monitoreo, el relé posee una salida de relé, con un contacto que, en caso de falla, es conmutado. En general, se trata de un contacto reversible, o sea, son tres terminales: uno común, otro normalmente abierto y otro normalmente cerrado. La lógica de los contactos funciona frecuentemente de acuerdo con la tabla siguiente:

Condición	ContaCto "C-NA"	Contacto "C-NF"
Relé desconectado	Abierto	Cerrado
Operación normal	Cerrado	Abierto
Falta de fase	Abierto	Cerrado

Este contacto reversible debe ser utilizado para interrumpir la operación del motor, o sea, debe insertarse en el comando del motor, accionando alguna entrada de un CLP o desconectando la bobina del contactor del motor que se desea proteger. El terminal habitualmente cerrado puede ser usado para accionar algún tipo de alarma.

Disponibilidad en el mercado

Actualmente existen varias opciones de relés falta de fase disponibles en el mercado, desde los más simples, que protegen tan solo contra la falta de una de las fases, hasta los que monitorean, además de la falta de fase, los niveles de cada fase, la simetría entre las mismas y la secuencia de fase.

Los relés con monitoreo de nivel de voltaje disponen del ajuste de sensibilidad de voltaje, generalmente expresado en porcentaje. Así, un ajuste del 20% para una red 220V configura el relé para actuar tan solo cuando se midan los voltajes inferiores a 176V y superiores a 264V.

En cualquier instalación, el relé debe ser definido por un profesional cualificado, y sus características de monitoreo, escogidas conforme al proyecto y a la red. Otro punto importante a la hora de adquirir un relé es observar su calidad. Las marcas más conocidas tienden a ser más confiables. Verificar si el relé cumple con las normas nacionales e internacionales también es relevante. El cumplimiento de esas normas es un buen indicador de calidad y seguridad.

Tecumseh

Los motores de los compresores trifásicos de Tecumseh do Brasil se conectan en estrella, gracias a lo cual la falta de fase resulta menos grave. Aun así, el equipo de ingenieros electricistas de Tecumseh aconseja que en todas las instalaciones de compresores trifásicos se utilice un relé falta fase, con lo que se aumenta la probabilidad de mayor vida útil del equipo y se protege al compresor, componente más importante del sistema de refrigeración.

Archivo Tecumseh

AJ², TC Y AE²: EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

Los compresores de la línea comercial ligera de Tecumseh, en consonancia con las demandas ambientales actuales, operan con alto desempeño y bajo consumo; industrias globales –AHT y Arneg– que usan el AE² aprueban el equipo

La calidad de un producto es atestiguada por el mercado. Juntos, los tres compresores de la línea comercial ligera de Tecumseh –AJ², TC y AE²–, lanzados en 2015, ya suman más de 1,2 millones de equipos vendidos. El AJ² fue lanzado en la 31.ª Fispal Food Service. El TC, en Febrava. Y el AE² (R404A/LBP), a finales del año pasado.

Además de la aplicación y del éxito de comercialización, los compresores AJ², TC y AE² tienen más en común: los tres priman por la eficiencia energética, definida como la obtención de alto rendimiento con el menor consumo de energía eléctrica posible y bajo costo operacional, por el bajo nivel de ruido y por la sostenibilidad, ya que estos compresores son compatibles con los llamados fluidos refrigerantes "verdes", cuyo impacto en el medio ambiente es considerablemente menor si se los compara con los fluidos tradicionales.

Mundialmente consagrado en refrigeración comercial, con más de 20 millones de compresores AJ² en operación en condiciones de trabajo normales y severas, el nuevo AJ², en cuanto a su performance, se destaca por la placa de válvula y manipulación de fluido refrigerante, que generan mayor eficiencia. El AJ² fue desarrollado para uso de los fluidos refrigerantes HFO (R1234yf), HC (hidrocarburo) y R290 (propano), aunque aún

Arcón de supermercado modelo Paris de AHT en establecimiento de Europa. El gabinete, que emplea el AE² de Tecumseh, enfría de 3°C a 15°C, refrigera de 0°C a 2°C y congela de -18°C a -23°C. AHT Cooling Systems Brasil utiliza el AE² desde mayo de 2016

sea compatible con otros gases.

En el nuevo TC, proyectado para ser líder de mercado, los sistemas de succión y de descarga, combinados con nuevos motores, y el manejo de fluidos refrigerantes proporcionan mayor eficiencia. En términos prácticos, la versión actual es un 20% más eficiente que la generación anterior. El TC es compatible con los hidrocarburos R600a (isobutano) y R290 y con el R134a.

La "leyenda" AE², compresor clásico de Tecumseh en nueva versión, es considerada la nueva referencia del mercado para refrigeración y freezer. El más eficiente en su categoría, se aproxima a la EER 11 (tasa de eficiencia energética, de la sigla en inglés) en aplicaciones con R290. Presenta alta performance con el hidrocarburo R290, pero es apropiado también para los fluidos R134a y R404A.

Para el especialista de sourcing de AHT Cooling System Brasil, Newton Campos, el desempeño y el precio competitivo del AE², aplicado en arcones de supermercados, fueron decisivos para la opción de la empresa. "El compresor fue probado y homologado por nuestra casa matriz, en Austria", afirma.

AHT: quiénes somos

AHT es referencia mundial en la fabricación de sistemas de refrigeración y congelación plug-in para el comercio e industrias. Mediante alianzas de éxito, suministramos nuestros sistemas a las redes de supermercados más grandes del mundo y también a una infinidad de renombrados fabricantes de helados y bebidas. Gracias a nuestros centros de producción en Rottenmann/Austria, Changshu/China y Navegantes/Brasil, proporcionamos estándares altos de calidad, transporte eficiente y flexibilidad absoluta en todos los mercados.

Esta es la base para el éxito de nuestra red comercial mundial.

Características y capacidad frigorífica

La carcasa del nuevo AJ² fue rediseñada –la altura no sobrepasa los 26,8 cm–. Esta compactación y el sistema del silenciador de succión y descarga reducen considerablemente el nivel de ruido. Versátil, con gran variedad de tipos y diámetros de conexión, que facilitan los procesos de instalación

Divulgación

Expositores tipo isla para productos congelados de Arneg, que, desde septiembre del año pasado, emplea el compresor AE² de Tecumseh. El excelente desempeño y la eficiencia energética lo han convertido en un producto mejor y más moderno para los clientes de la empresa

y mantenimiento, el AJ² tiene amplio rango de capacidad frigorífica: de 2.500 a 11.600 Btu/h para LBP y de 3.500 a 27.700 Btu/h para M/HBP –estas capacidades, para modelos 60 Hz, varían de acuerdo con la temperatura de evaporación.

Con nueva carcasa, el actual TC es hasta un 15% menor en altura y hasta un 23% más ligero con relación a los compresores similares y disponibles en el mercado. El nuevo sistema de suspensión, que soporta arranques más altos (pares de torsión), dotó al TC de mayor robustez. La capacidad frigorífica va de 300 a 1.500 Btu/h para M/HBP.

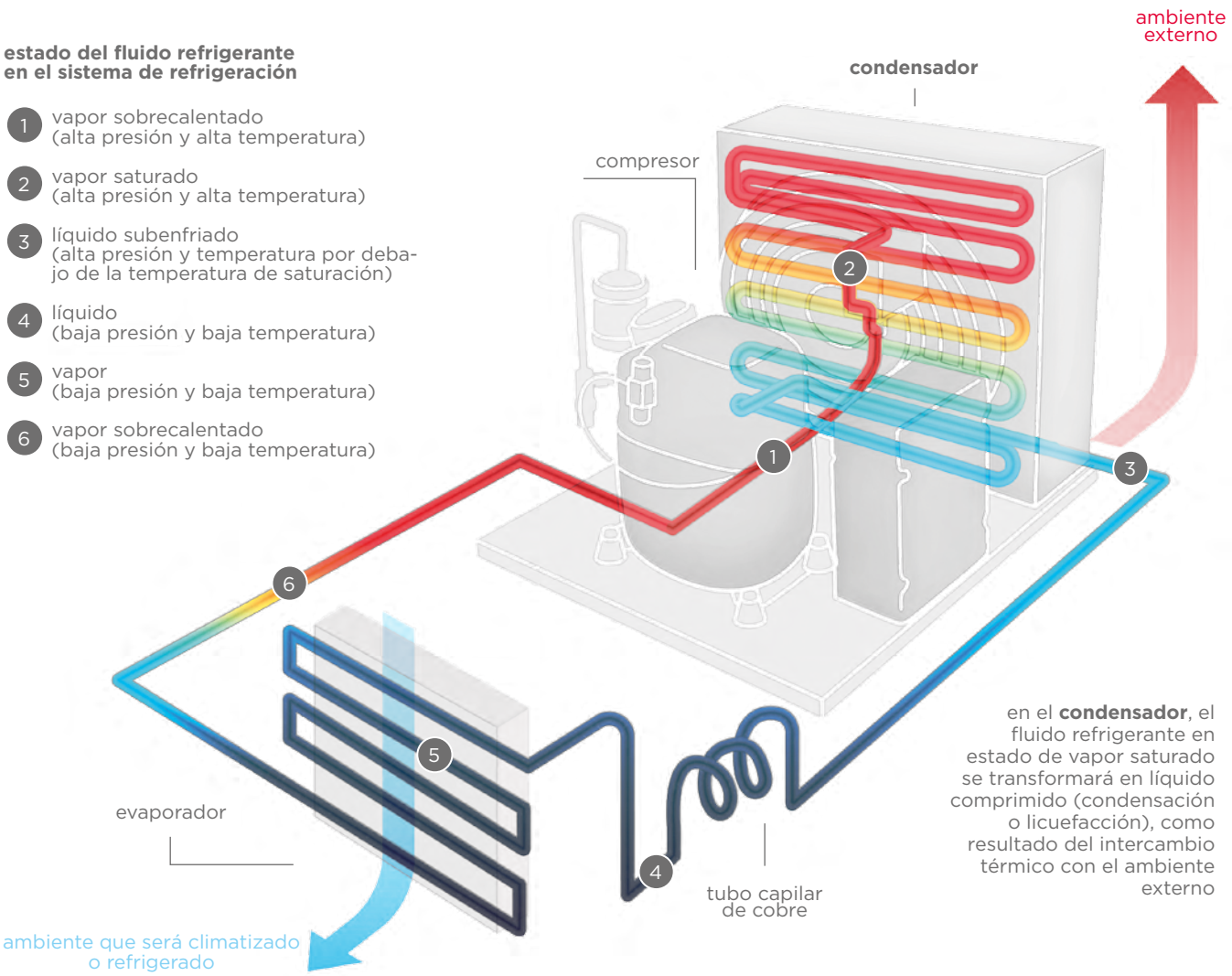
La combinación del diseño robusto del (antiguo) AE² y la experiencia de 50 años en aplicación comercial ha hecho posible la evolución del modelo: el AE², disponible globalmente, con flexibilidad para satisfacer requisitos regionales, posee, a pesar del tamaño reducido, capacidad frigorífica de compresores de grandes dimensiones. En LBP, la capacidad va de 800 a 2.500 Btu/h. En M/HBP, de 2.500 a 7.000 Btu/h.

Arneg Brasil comenzó a probar el AE², con fluido refrigerante R404A, en julio de 2015. Dos meses después, el compresor pasó a ser aplicado en los expositores tipo isla para productos congelados. Según el responsable del laboratorio de Arneg Brasil, Alexandre Grigoletto, los resultados positivos, como reducción de fluido refrigerante y economía de energía, llevaron a la adopción del AE².

"Los compresores tuvieron un excelente desempeño en comparación con los compresores que utilizábamos, presentando la misma capacidad frigorífica con un formato menor y una excelente eficiencia energética. Logramos disminuir la cantidad de fluido refrigerante en un 10% y el consumo de energía en un 23%, lo que dio como resultado un mejor expositor refrigerado para nuestros clientes", relata. "Estamos con otros diversos proyectos en marcha con la serie AE²", revela Grigoletto.

Arneg: quiénes somos

Arneg Brasil, filial brasileña del Grupo Arneg, con sede en Padua, al norte de Italia, es líder internacional en la concepción, producción e instalación de modernos y completos equipos para el sector minorista. Presente en Brasil desde 1978, la filial brasileña está localizada en Paulínia (SP).



CONDENSADOR

Componente enfría fluido refrigerante sobrecalentado proveniente del compresor y lo transforma del estado gaseoso al estado líquido: vea algunos tipos de condensador y un ejemplo sobre dimensionamiento

Admitiendo el siguiente orden en el sistema de refrigeración –compresor (abriendo y cerrando el ciclo), condensador, filtro secador (componente que se trató en **Fic Frio Nº 93**), visor de líquido (**Nº 94**), válvula de expansión (**Nº 95**) y evaporador (**Nº 96**)–, es posible afirmar que el condensador responde por el primer intercambio térmico del circuito, disipando el calor rechazado hacia el ambiente externo. Se llama calor rechazado al calor absorbido por el fluido refrigerante en el evaporador más el calor de compresión.

Al salir del compresor, el fluido refrigerante se encuentra en estado gaseoso en alta presión y temperatura. En el condensador, por medio del paso de algún agente enfriador, como aire o agua, el vapor sobrecalentado sufrirá la licuefacción (o condensación, de ahí el nombre del equipo) y será transformado en líquido comprimido (subenfriado y en alta presión).

Existen tres tipos de condensadores: los enfriados por agua, los evaporativos y los enfriados por aire.

Condensadores enfriados por agua

Un condensador de enfriamiento por agua debe enfriar el fluido refrigerante hasta aproximadamente la temperatura de entrada del agua,

que deja la torre de enfriamiento, comúnmente empleada en estos proyectos, a 29,5°C, enfriando el condensador. La temperatura de condensación debe fijarse entre 5°C y 8°C por encima de la temperatura del agua que sale de la torre.

Un modelo bastante utilizado es el **condensador carcasa y tubo (shell and tube)**. Este modelo está constituido por una carcasa cilíndrica; en su interior, se instalan tubos horizontales y paralelos, conectados a dos placas expuestas en ambas extremidades. El número de divisiones en la tapa determina la cantidad de pases.

El gas caliente entra por la parte superior del equipo, condensa a medida que pasa verticalmente por los tubos (por donde circula el agua), y sale por la parte inferior como líquido. Para refrigerantes como amoníaco, los tubos se fabrican en acero; para refrigerantes halogenados, en cobre –con la inclusión de aletas para aumentar la superficie de intercambio de calor.

Otro modelo enfriado por agua es el **condensador doble tubo (tube in tube)**, formado por dos tubos concéntricos (vea la imagen más abajo). De menor diámetro, el tubo por donde circula el agua es montado dentro del tubo de mayor diámetro. El fluido refrigerante circula a contracorriente en el espacio anular formado por los dos tubos. Estos condensadores se emplean en unidades de pequeñas capacidades.

Condensadores evaporativos

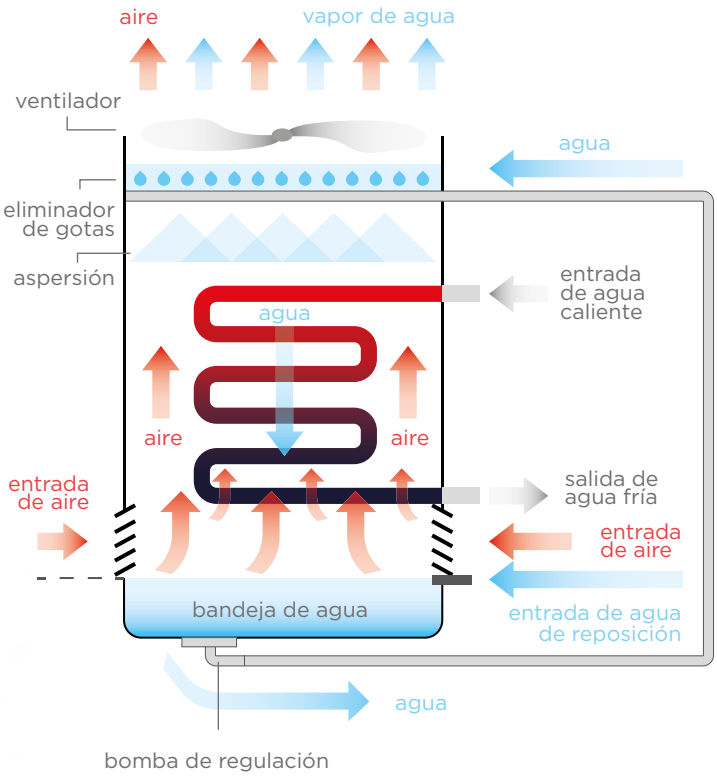
Los condensadores evaporativos están formados por una especie de torre de enfriamiento, en el interior de la cual se instala un haz de tubos, por donde circula el fluido refrigerante. En la parte superior, las toberas de inyección pulverizan el agua sobre la tubería del haz.

El agua fluye a contracorriente con el aire, en dirección al colector del condensador. El contacto del agua con la tubería provoca la condensación del fluido. Al mismo tiempo, una parte del agua se evapora, en un mecanismo que combina transferencia de calor y masa entre el agua y el aire.

El agua que llega al colector realiza la recirculación por una bomba. La cantidad de agua es mantenida y repuesta por medio de un control de nivel (válvula de boya), acoplado a una tubería de reposición.

El consumo total de agua en estos condensadores (por evaporación, arrastre o drenaje) es del orden de 8,8 a 12,1 l/h por tonelada de refrigeración.

Los condensadores evaporativos son seleccionados según la temperatura del bulbo húmedo del aire de la ciudad de la instalación.



Condensadores enfriados por aire

Los condensadores enfriados por aire, como lo indica el propio nombre, utilizan el aire como agente enfriador. Construidos con tubos, aletas y cubierta con motor eléctrico acoplado, para circulación forzada del aire, son muy usados en unidades condensadoras fraccionarias de pequeña y mediana capacidad.

Los condensadores por aire de grandes dimensiones y altas capacidades, como los condensadores remotos, también son ampliamente usados en

instalaciones que requieren elevadas cargas térmicas, como instalaciones de supermercado y aire acondicionado.

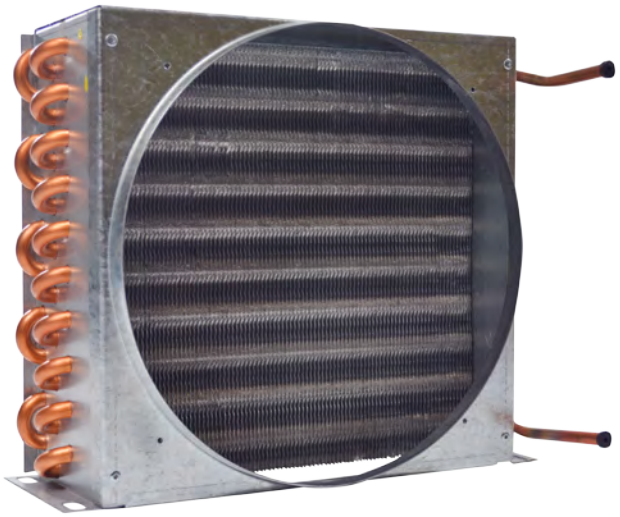
La temperatura de condensación debe ser fijada entre 10°C y 15°C por encima de la temperatura del bulbo seco del aire externo que entra en el condensador. Así, considerando una región con temperatura de verano alrededor de 35°C, la temperatura de condensación deberá ser de 45°C – se recomienda no exceder los 55°C, aunque cada fabricante de compresor establezca su límite de acuerdo con su equipo.

En la elección de un condensador por aire o unidad condensadora, se debe tener en cuenta la temperatura ambiente externa de la localidad de la instalación del compresor, a fin de evitar pérdidas de rendimiento del compresor por alta temperatura de condensación.

Los condensadores por aire deben ser instalados a una altura elevada con relación al nivel del suelo para prevenir la acumulación de suciedad sobre las aletas. El lugar debe estar bien ventilado o contener aberturas adecuadas y libres para la entrada de aire frío y la salida del aire caliente del condensador. Tomando estas precauciones, se evita la aspiración del aire caliente por los ventiladores, el llamado corto circuito del aire.

Debido a la gran cantidad de aire producido por los moto-ventiladores, los modelos de este tipo de condensador son generalmente bastante ruidosos. Por tanto, tratándose de la instalación, debe tenerse en cuenta las normas locales que definen los niveles máximos de ruido permitidos. En algunas situaciones, especialmente dentro de zonas residenciales, se han empleado sistemas para controlar la rotación de los moto-ventiladores por inversores de frecuencia o motores electrónicos, que actuarían, por ejemplo, solamente durante la noche, reduciendo la rotación y, en consecuencia, el ruido emitido.

En sistemas de refrigeración que usan válvulas de expansión termostáticas, la presión de condensación debe mantenerse constante. Temperaturas ambientes, es decir, temperaturas de entrada del aire en el condensador muy bajas, pueden dar lugar a una presión de condensación tan baja que las válvulas de expansión de los evaporadores no operen correctamente. El control de la operación de los ventiladores (encendido-apagado) puede mantener la presión de condensación dentro de los niveles fijados en proyecto, asegurando la correcta operación de las válvulas de expansión.



Fotos: Archivo Tecumseh

Dimensionamiento

Para dimensionar el condensador, se realiza el siguiente cálculo: la capacidad del compresor en determinada temperatura de evaporación es sumada a la potencia del motor (el fluido refrigerante absorbe las calorías del motor del compresor).

Ejemplo

Cómo calcular la capacidad de un condensador para operar con el siguiente compresor:
Capacidad del compresor: 4.684 kcal/h
Potencia del motor del compresor: 3,3 kW
Temperatura de evaporación: -10°C
Fluido refrigerante: R404A
Temperatura ambiente: 35°C
Temperatura de condensación: 45°C

Utilizando la fórmula:
Qcd = Qcp + Qm
Qcd = 4.684 + (3,3 x 860)
Qcd = 7.522 kcal/h

Donde:
Qcd: Calor efectivamente rechazado en el condensador
Qcp: Capacidad frigorífica del compresor
Qm: Calor producido por el motor del compresor

Este ejemplo ilustra cómo se determina la capacidad de un condensador. Para la elección de la unidad condensadora, no es necesario realizar este cálculo, pues en los catálogos de los fabricantes ya está dimensionado el respectivo condensador para cada modelo de compresor.

Colaboró en la producción/edición de este artículo:
André Tenório (ingeniero de Aplicación de Trineva)

Shutterstock

PEQUEÑOS NEGOCIOS: LA REGULARIZACIÓN: COMO OPORTUNIDAD DE CRECIMIENTO

Además de conllevar la conformidad con la legislación, la obtención del CNPJ representa profesionalidad y puede abrir puertas rentables a micro emprendedores y micro y pequeños empresarios; conozca un poco sobre el régimen tributario Simples Nacional (SN)

De acuerdo con el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae), el 24,4% de las empresas constituidas en el país no sobrepasa los dos años de existencia. En el sector de comercio, el 22,3% cierra antes del segundo aniversario; en el de servicios, el 27,8%. Estos datos se encuentran en el documento "Supervivencia de las empresas en Brasil. Colección Estudios e Investigaciones", de 2013, último relevamiento realizado por la institución, con base en los datos de laSecretaría de Recaudación Federal (SRF) de 2007 a 2010.

En ese cuatrienio, sin embargo, el escenario macroeconómico brasileño era muy diferente del actual. La inflación se situó, en ese período, en un promedio del 5,15% al año (IPCA), dentro del tope del objetivo. El índice promedio de desempleo aún estaba en un dígito, en el 7,975% (IBGE). Y la economía creció un 4,6% por año.

En comparación con los últimos cuatro años de la década pasada, los indicadores de 2015 y 2016 son desalentadores. La inflación cerró el año pasado en un 10,67%. La tasa de desocupación aumentó en todo el país y terminó situándose en el segundo trimestre de este año en un alarmante 11,3%. En 2015, la economía se redujo un 3,8%, el peor resultado desde 1990, cuando el PIB se retrajo en un 4,3%.

Considerando la dificultad histórica de supervivencia y de tantas adversidades económicas, ¿cómo deben actuar los micro y pequeños empresarios? ¿El momento desfavorable de la economía es un signo de que las inversiones deben esperar? O, al contrario, ¿puede interpretarse como señal de que nos encontramos en el momento adecuado para la estructuración o perfeccionamiento que nos ofrezca perspectivas de resultados positivos a mediano y largo plazo?

Para el especialista Édio Gilberto Martinelli Júnior, analista sénior de la unidad de São Carlos de Sebrae-SP, el cuadro económico es un factor externo, sobre el cual la actuación del empresario no ejerce influencia. Por tanto, lo mejor que puede hacerse es invertir en la calidad, que depende de la capacitación y actualización constantes de la mano de obra, y en la regularización.

La informalidad cierra puertas

Además de conllevar la conformidad con la legislación, la regularización, gracias a la emisión de notas fiscales y el recogimiento de impuestos, genera oportunidades de negocio. ¿Cómo, en definitiva, se pueden vender productos o prestar servicios a clientes que exigen nota fiscal? Dependiendo de la empresa, como es el caso de la propia Tecumseh do Brasil, el pequeño negocio que no esté debidamente registrado en la Recaudación Federal no logra siquiera cumplir los requisitos para convertirse en proveedor.

Martinelli explica que el profesional autónomo y micro emprendedor individual (MEI), microempresa (ME) o pequeña empresa (EPP), encuadrados en el Simple Nacional (SN), constituyen clases diferentes. El autónomo es un prestador de servicios con registro en el municipio, sin CNPJ (Registro Nacional de Persona Jurídica).

Riesgos de la informalidad:

- Sanciones previstas por la ley
- Imposibilidad de crecimiento
- Falta de acceso a créditos e incentivos
- Falta de organización y planificación
- Falta de reconocimiento del mercado y de los consumidores

Simplificación y contribución

Como el propio nombre lo indica, la modalidad tributaria Simples Nacional (Simple Nacional) hace que la regularización sea más práctica. El MEI, por ejemplo, puede ser formalizado en cualquier unidad de Sebrae, que se encarga de los trámites burocráticos. "Pero puede ser abierta en casa a través del Portal do Empreendedor (Portal del Emprendedor)", observa Martinelli.

En cuanto a la necesidad o no de la contratación de oficina de contabilidad, el analista recuerda que la escritura fiscal y contable no es obligatoria para empresas sin empleado. "El micro emprendedor individual tiene acceso al sitio web y realiza la escritura en los dos campos *[ingresos brutos totales e ingresos totales comerciales]* de la página Declaração Anual de Receita (Declaración Anual de Ingresos)", dice. "El MEI puede ser definido como una carta de confianza que el gobierno concede al pequeño negocio, que, a su vez, tiene la obligación de mantener la contabilidad declarada lo más cerca posible de la realidad", completa.

Martinelli resalta también que al contribuir con R$ 49,00 mensuales –un 5% del salario mínimo, más R$ 5,00 de ISS (Impuesto sobre Servicios) para proveedores de servicios– o R$ 45,00 mensuales –un 5% del salario mínimo, más R$ 1,00 de ICMS (Impuesto a la Circulación de Mercaderías y Servicios) para el comercio–, los micro emprendedores individuales están financiando automáticamente los siguientes beneficios de previsión social: jubilación por edad, jubilación por invalidez y subsidio por enfermedad.

SIMPLES NACIONAL

	MEI	ME	EPP
Facturación anual (bruta)	Hasta R$ 60 mil	Hasta R$ 360 mil	Hasta R$ 360 mil
Empresa	Individual (sin filial)	Individual o sociedad	Individual o sociedad
Empleados	Máximo de 1	Hasta 10	De 11 a 100
Actividad	Comercio, industria y servicio (no intelectual)	Comercio, industria y servicio en general	Comercio, industria y servicio en general

CARGA TRIBUTÁRIA INCIDENTE SOBRE EL MEI

Impuesto	**Contribución** (mensual)
INSS (5% del salário mínimo) Hoy: 5% de R$ 880,00	R$ 44,00
ISS (para prestador de servicio)	R$ 5,00
ICMS (para comercio)	R$ 1,00

HP Y BTU/H

Mientras que el HP mide la potencia eléctrica, la unidad Btu/h, al establecer relación entre energía y tiempo, mide la capacidad de refrigeración; motores del mismo HP presentan capacidades diferentes de acuerdo con la aplicación

Uno de los equívocos más corrientes a la hora de adquirir un compresor hermético es la confusión entre la capacidad y la potencia del producto, dos unidades de magnitud distintas. Con frecuencia, al elegir un modelo de compresor hermético, el responsable de la compra pregunta: "¿Cuántos HP tiene este compresor?". Pero, en realidad, si la deseada respuesta se refiere a la capacidad de refrigeración, la pregunta correcta tiene que ser: ¿Cuál es la capacidad de este compresor?

La unidad HP (horsepower, en inglés; caballos--vapor o simplemente caballos, en español) está relacionada únicamente con la potencia eléctrica del motor. La capacidad, más precisa y, por tanto, más adecuada en el contexto de la refrigeración, puede ser medida en Btu/h (unidad térmica británica por hora), Kcal/h (kilocaloría por hora), W (vatio) o cualquier otra unidad de energía por tiempo.

Esta confusión es histórica. Viene de la especificación en HP de los motores eléctricos, que terminó extendiéndose a los compresores.

Aplicación

Para identificar el compresor hermético ideal, es necesario calcular la carga térmica del sistema. La revista Fic Frio publicó dos demostraciones al respecto que usted puede consultar en el sitio web de la revista (www.ficfrio.com.br): en la edición N.º 90, sobre cámaras frigoríficas, y en la edición N.º 91, sobre climatización. En estos números, Tecumseh do Brasil enseña a efectuar el cálculo, resaltando la importancia de cada variable para el resultado final.

Cada uno de los rangos de aplicación de los compresores –LBP (baja presión de retorno) y HBP (alta presión de retorno)– está caracterizada por temperaturas distintas de evaporación, condición que influye directamente en la capacidad del compresor. O sea, la capacidad de refrigeración de un motor de determinado HP va a variar de acuerdo con la aplicación.

Fotos : Archivo Tecumseh

COMPRESOR AE4430Y (M/HBP – ENFRIADO)

Capacidad de **3.400 Btu/h** (en las condiciones ASHRAE46). En el mercado se vende como un motor de **1/3 HP**.

COMPRESOR TSB1390Y (LPB – CONGELADO)

Capacidad de **930 Btu/h** (en las condiciones ASHRAE32). En el mercado se vende como un motor de **1/3 HP.**

Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

Compresores Recíprocos **LBP**

Fluido Refrigerante	Ref. Comercial (HP)	Modelo	Lista de Materiales	Capacidad Frigorífica Btu/h	Capacidad Frigorífica Kcal/h	Desplazamiento (cm³)	E.E.R. (Btu/Wh)	Corriente (A)	Voltaje (V)	Tipo de Motor
R-134a R-401A R-401B	1/10	THB1330YS	TH330AS	335	84	3,40	3,94	1,25	127	PTCSIR
		THB1330YS	TH330ES				3,99	0,63	220	PTCSIR
	1/8	THG1340YS	TH201DS	425	107	3,79	4,25	1,26	127	PTCSIR
		THG1340YS	TH201GS				4,25	0,70	220	RSIR
	1/6	THG1352YDS	TH221DS	525	132	5,01	4,23	1,49	127	PTCSIR
		THG1352YGS	TH221GS				4,27	0,82	220	PTCSIR
	1/5	THG1358YS	TH231DS	600	151	5,60	4,17	1,93	127	RSIR
		THG1358YGS	TH231GS				4,20	0,96	220	PTCSIR
	1/5+	TSA1374YDS	TS106DS	700	176	5,65	5,04	1,77	127	RSIR
		TSA1374YGS	TS106GS				4,89	0,95	220	RSIR
	1/4	TSA1380YDS	TS107DS	800	202	6,53	4,94	2,09	127	RSIR
		TSA1380YGS	TS107GS				5,00	1,04	220	RSIR
	1/3	TSB1390YS	TS308DY	930	234	9,40	4,82	2,62	127	CSIR
		TSB1390YS	TS308GY				4,81	1,32	220	CSIR
	1/3+	TP1413YS	TP103DS	1.255	316	10,86	4,48	3,67	127	CSIR
		TP1413YS	TP103RS				4,48	2,12	220	CSIR
	1/2	TP1415YS	TP105DS	1.450	365	12,52	4,59	4,30	127	CSIR
		TP1415YS	TP105RS				4,60	2,35	220	CSIR
R-404A	1/4	AE2410Z-DS1A	AE1278BR	1.100	277	5,02	4,15	3,55	115	CSIR
		AE2410Z-GS1A	AE1278BR				4,08	1,61	220	CSIR
	1/3	AE2413Z-DS1A	AE1373BR	1.300	328	6,12	4,18	3,98	127	CSIR
		AE2413Z-GS1A	AE1287BR				4,36	1,88	220	CSIR
	1/3+	AE2415Z-DS1A	AE1187BR	1.600	403	7,33	4,44	4,28	115	CSIR
		AE2415Z-GS1A	AE1238BR				4,31	2,09	220	CSIR
	1/2	AE2420Z-DS1B	AE1309BR	2.050	517	9,33	4,18	6,25	127	CSIR
		AE2420Z-GS1B	AE1334BR				4,64	2,64	220	CSIR
	3/4	AE2425Z-GS3C	AE1371BR	2.650	668	12,01	4,84	2,57	220	CSR
	1	TYA2431ZES	TY411ES	3.150	794	18,80	4,16	3,65	220	CSR
	1 1/4	TYA2438ZES	TY412ES	3.810	960	22,33	4,12	4,73	220	CSR
	1 1/2	TYA2446ZES	TY413ES	4.775	1.203	26,00	4,15	6,07	220	CSR
R-600a	1/4	TSA1370MDS	TS211DS	740	186	10,87	5,12	1,97	127	PTCSIR
		TSA1370MGS	TS211GS				5,19	1,00	220	PTCSIR

Temperatura de Condensación: 54,4°C Temperatura de Evaporación: -23,3°C

Compresores Recíprocos **M/HBP**

Fluido Refrigerante	Ref. Comercial (HP)	Modelo	Lista de Materiales	Capacidad Frigorífica Btu/h	Capacidad Frigorífica Kcal/h	Desplazamiento (cm³)	E.E.R. (Btu/Wh)	Corriente (A)	Voltaje (V)	Tipo de Motor
R-134a R-401A R-401B	1/12	*AZA0340YDS	AZ399DS	400	101	2,23	3,74	1,51	127	PTCSIR
		*AZA0340YRS	AZ399RS				3,77	0,79	220	PTCSIR
	1/10	*AZ0345YS	AZ400AS	470	118	2,23	4,28	1,32	127	PTCSIR
		*AZ0345YS	AZ400ES				4,39	0,71	220	RSIR
	1/8	*AZ0360YS	AZ410AS	625	158	2,95	4,56	1,87	127	RSIR
		*AZ0360YS	AZ410GS				4,60	0,90	220	RSIR
	1/6	*AZ0387YS	AZ430AS	870	219	4,00	4,94	2,25	127	CSIR
		*AZ0387YS	AZ430ES				4,94	1,20	220	RSIR
	1/5	*AZ0411YS	AZ440AS	1.175	296	5,59	4,80	3,43	127	CSIR
		*AZ0411YS	AZ440ES				5,00	1,63	220	RSIR
	1/4	*AZ0413YS	AZ445AS	1.330	335	5,91	4,75	3,81	127	RSIR
		*AZ0413YS	AZ445ES				4,89	2,00	220	RSIR
	1/3	**AE4430Y-DS	AE1157BR	3.400	857	8,02	8,40	4,60	127	CSIR
		**AE4430Y-GS	AE1198BR				7,95	2,35	220	CSIR
	1/3 +	**AE4440Y-DS	AE1167BR	4.350	1.096	10,33	7,85	6,10	127	CSIR
		**AE4440Y-GS	AE1200BR				8,16	2,99	220	CSIR
	1/2	**AE4450Y-DS	AE1294BR	5.500	1.386	13,24	7,71	7,60	127	CSIR
		**AE4450Y-ES	AE1263BR				8,11	3,78	220	CSIR
	1/2 +	**TYA4466YES	TY301ES	6.900	1.739	18,80	7,62	5,40	220	CSIR
	3/4	**TYA4475YES	TY302ES	8.000	2.016	22,30	7,12	7,39	220	CSIR
	1	**TYA4489YES	TY303ES	9.400	2.369	26,00	7,30	7,30	220	CSIR
R-22	1/4	**AE4430E-DS	AE1293BR	3.200	806	5,16	8,21	4,78	127	CSIR
		**AE4430E-GS	AE1295BR				8,38	2,15	220	CSIR
	1/3	**AE4440E-DS	AE1199BR	4.100	1.033	6,69	8,23	5,71	127	CSIR
		**AE4440E-GS	AE1245BR				8,47	2,64	220	CSIR
	1/2	**AE4456E-DS	AE1296BR	5.850	1.474	9,39	8,07	7,56	127	CSIR
		**AE4456E-ES	AE1262BR				8,01	3,97	220	CSIR
	3/4	**AE4470E-ES	AE1311BR	7.500	1.890	12,01	8,06	4,79	220	CSR
	7/8	*TYA9448EES	TY200ES	3.900	983	16,00	4,22	5,95	220	CSIR
	1	*TYA9455EES	TY201ES	5.000	1.260	18,80	4,30	8,25	220	CSIR
	1 1/4	*TYA9467EES	TY202ES	6.000	3.024	22,30	4,96	7,75	220	CSR
	1 1/2	*TYA9474EES	TY203ES	7.000	1.764	26,00	4,83	8,80	220	CSR

*Temperatura de Condensación: 54,4°C Temperatura de Evaporación: *-6,7°C (CBP) / ** 7,2°C (M/HBP)*

Compresores Rotativos (AC) **HBP**

Fluido Refrigerante	Ref. Comercial (HP)	Modelo	Lista de Materiales	Capacidade Frigorífica Btu/h	Capacidade Frigorífica Kcal/h	Desplazamiento (cm³)	E.E.R. (Btu/Wh)	Corriente (A)	Voltaje (V)	Tipo de Motor
R-22	3/4	RGA5472EAG	RG141DS	7.250	1.827	10,23	10,36	5,73	127	PSC
		RGA5472EXD	RG141ER				10,82	3,00	220	PSC
	1	RGA5510EXA	RG181AR	10.300	2.596	14,25	10,51	9,00	127	PSC
		RGA5510EXD	RG181ER				10,70	4,40	220	PSC
	1 1/4	RGA5512EXA	RG191AR	11.500	2.898	16,11	10,50	10,20	127	PSC
		RGA5512EXD	RG191ER				10,70	5,00	220	PSC
	1 1/4 +	RKA5513EXD	RK157ER	13.200	3.326	18,10	10,82	5,40	220	PSC
	1 1/2	RKA5515EXD	RK222ER	15.500	3.906	21,4	10,80	6,40	220	PSC
	2	RKA5518EXD	RK233ER	17.700	4.460	24,4	10,79	7,60	220	PSC

Temperatura de Condensación: 54,4°C Temperatura de Evaporación: 7,2°C

¿CÓMO PREFIERE LEER LA REVISTA **FIC FRIO**?

Usted puede recibir **Fic Frio** gratuitamente en su casa o dirección comercial. Basta entrar en el sitio web **www.ficfrio.com.br** y efectuar su registro. Por hablar de sitio web, la nueva página de la revista en internet ahora cuenta con un diseño más moderno e intuitivo. Puede acceder desde cualquier dispositivo –computadora, tablet o celular– y consultar todo el acervo de la publicación, realizar downloads de las ediciones para salvar o imprimir, o leer los artículos online. Y todo el contenido puede leerse en portugués o español.

Usted ya no tiene motivos para decir que no está al tanto de lo ocurre en el mercado de la refrigeración. Manténgase al día con Fic Frio.

Cooling for a Better Tomorrow™
www.tecumseh.com
Tecumseh